



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 191 898⁽¹³⁾ C2
(51) МПК⁷ E 21 C 37/26

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000111262/03, 06.05.2000

(24) Дата начала действия патента: 06.05.2000

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2002

(46) Дата публикации: 27.10.2002

(56) Ссылки: КУСНИЦИН Г.И. и др. Пневматические ручные машины. - Л.: Машиностроение, 1968, с.123 и 129. SU 126844 A, 25.02.1960. SU 950911 A, 20.08.1982. SU 1002577 A, 09.03.1983. EP 0156789 A1, 02.10.1985. СУДАКОВИЧ Д.И. и др. Справочник по механизированному ручному инструменту. - М.: Машгиз, 1961, с.43 и 46.

(98) Адрес для переписки:
656002, г.Барнаул, ул. Северо-Западная, 2,
ОАО АНИТИМ

(71) Заявитель:

Открытое акционерное общество Алтайский
научно-исследовательский институт технологии
машиностроения

(72) Изобретатель: Вольферц Г.А.,

Максимов А.А., Эйдукайтене Н.Л.

(73) Патентообладатель:

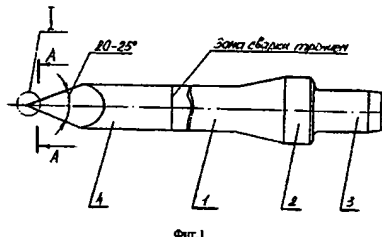
Открытое акционерное общество Алтайский
научно-исследовательский институт технологии
машиностроения

(54) ВЫСОКОПРОЧНАЯ ПИКА ОТБОЙНОГО МОЛОТКА

(57)

Изобретение относится к производству пик отбойных молотков, применяемых для разрушения крепких и особо крепких материалов, и может быть использовано в строительной индустрии, дорожном строительстве и в мостостроении. Пика выполнена из инструментальной легированной стали повышенной износостойкости и состоит из конической стержневой части, цилиндрического опорного бурта, цилиндрической хвостовой части, твердость которой после обработки составляет HRC 50, и рабочей части в виде четырехгранной призмы, угол заточки острия α которой составляет 60° , а твердость после обработки HRC 55. Рабочая часть выполнена из стали Х6ВФ, при этом угол клина четырехгранной призмы составляет $20-25^\circ$. Рабочая и стержневая части соединены между собой сваркой в

твердой фазе, например сваркой трением. Твердость после обработки по всей длине пика плавно увеличивается от HRC 40-45 в стержневой части до $55 < \text{HRC} \leq 60$ - рабочей части и до $50 < \text{HRC} \leq 58$ в хвостовой части. Изобретение обеспечивает повышение износостойкости острия пика, повышение усталостной прочности стержневой и хвостовой части пика. 3 ил.



RU 2 191 898 C2

RU 2 191 898 C2



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 191 898⁽¹³⁾ C2
(51) Int. Cl.⁷ E 21 C 37/26

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000111262/03, 06.05.2000

(24) Effective date for property rights: 06.05.2000

(43) Application published: 10.03.2002

(46) Date of publication: 27.10.2002

(98) Mail address:
656002, g. Barnaul, ul. Severo-Zapadnaja, 2,
OAO ANITIM

(71) Applicant:
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo Altajskij
nauchno-issledovatel'skij institut
tekhnologii mashinostroenija

(72) Inventor: Vol'ferts G.A.,
Maksimov A.A., Ehjukajtene N.L.

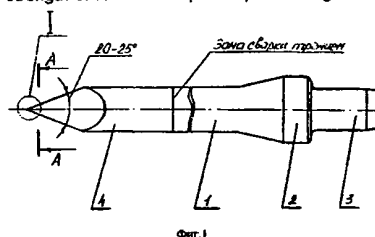
(73) Proprietor:
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo Altajskij
nauchno-issledovatel'skij institut
tekhnologii mashinostroenija

(54) HIGH-STRENGTH PICK OF PICK HAMMER

(57) Abstract:

FIELD: manufacture of picks of pick hammers used for breakage of strong and specially strong materials; applicable in construction engineering, highway engineering and in bridge erection. SUBSTANCE: pick is made of tool alloyed steel of high resistance to wear and consists of conical rod part, cylindrical supporting shoulder, cylindrical tail part whose hardness, after treatment amounts to HRC 50, and working part in the form of tetrahedral prism with pick angle α of 60 deg and hardness after treatment of HRC 55. Working part is made of steel with an angle of wedge of tetrahedral prism amounting to 20-25 deg. Working and rod parts are connected to each other by welding in solid phase, for instance, by friction welding. Hardness

after treatment over entire length of pick smoothly increases from HRC 40-45 in rod part to $55 < \text{HRC} \leq 60$ in working part and up to $50 < \text{HRC} \leq 58$ in tail part. EFFECT: increased wear resistance of pick, higher fatigue strength of rod and tail part of pick. 3 dwg



RU 2 191 898 C2

RU 2 191 898 C2

Изобретение относится к производству пик отбойных молотков, применяемых для разрушения крепких и особо крепких материалов, и может быть использовано в строительной индустрии, дорожном строительстве и в мостостроении.

Известны монометаллические пики Р-2552, выполненные из стали 45, имеющие стержневую часть, цилиндрическую хвостовую часть и рабочую часть в виде четырехгранной призмы с углом заточки 60° . Твердость после термообработки в пределах HRC 61,5 - 65,5 (аналог ТУ 35-530-85).

Недостатком данных пик является вероятность хрупкого разрушения стержневой части в условиях ударного изгиба.

Известны монометаллические пики, выпускаемые Томским инструментальным заводом, выполненные из легированной стали ХВСГ, имеющие стержневую часть, цилиндрическую хвостовую часть и рабочую часть в виде четырехгранной призмы с углом клина 18° и с углом заточки 60° . Твердость после термообработки - в пределах HRC 45-51 (копия чертежа ИШ/393 Томского инструментального завода от 12.03.90).

Недостатком этих пик является низкая износостойкость острия, что приводит к необходимости их частой переточки и выходу из строя из-за уменьшения длины в результате абразивного износа. С увеличением же твердости до HRC 51-55 износостойкость острия несколько возрастает. Но при этом возрастает вероятность хрупкого разрушения стержневой части в условиях ударного изгиба.

Известна пика отбойного молотка, выполненная из инструментальной легированной стали повышенной износостойкости и состоящая из конической стержневой части, цилиндрического опорного бурта, цилиндрической хвостовой части, твердость которой после термической обработки составляет HRC 50, и рабочей части в виде четырехгранной призмы, угол заточки острия α которой составляет 60° , а твердость после термической обработки HRC 55. (Книга Кусницин Г.И. и др. Пневматические ручные машины, Ленинград, Машиностроение, 1986, с. 123 - прототип).

Недостатком данной пики является вероятность хрупкого разрушения стержневой части в условиях ударного изгиба.

Задачей изобретения является повышение износостойкости острия пики при разрушении крепких и особо крепких материалов с одновременным повышением усталостной прочности стержневой и хвостовой части пики, стойкости к хрупкому разрушению в условиях ударного изгиба в средней части.

Пика отбойного молотка, выполненная из инструментальной легированной стали повышенной износостойкости и состоящая из конической стержневой части, цилиндрического опорного бурта, цилиндрической хвостовой части, твердость которой после термической обработки составляет HRC 50, и рабочей части в виде четырехгранной призмы, угол заточки острия α которой составляет 60° , а твердость после термической обработки HRC 55, по изобретению рабочая часть выполнена из стали Х6ВФ, при этом угол клина четырехгранной призмы составляет $20-25^\circ$,

а угол заточки острия находится в пределах $45^\circ \leq \alpha < 60^\circ$, при этом стержневая и хвостовая части выполнены из конструкционной легированной стали с высоким пределом усталости, например 40ХН, а рабочая и стержневая части соединены между собой сваркой в твердой фазе, например сваркой трением, причем конусность стержневой части составляет 1,2-2,4%, а твердость после термической обработки по всей длине пики плавно увеличивается от HRC 40-46 в стержневой части до $55 < \text{HRC} \leq 60$ - рабочей части и до $50 < \text{HRC} \leq 58$ в хвостовой части.

Такое конструктивное решение позволяет повысить:

- износостойкость острия в 3-4 раза за счет увеличения содержания углерода 1,05-1,15 и сложнелегированных карбидов, а также повышенной твердости рабочей части HRC 55-60;

- усталостную прочность стержневой и хвостовой частей пики в 4-5 раз в результате использования конструкционной стали с высокой ударной вязкостью в закаленном состоянии HRC 50-58;

- стойкость к хрупкому разрушению в стержневой части из-за снижения твердости до HRC 40-45 и существенного увеличения ударной вязкости.

Перечисленные преимущества позволяют использовать пики для разрушения твердых, крепких и сверхкрепких бетонов до $f=8$ по шкале Протодакенова. К тому же на основании экспериментальных исследований установлено, что геометрические параметры рабочей и стержневой части пики имеют важное значение для оптимизации условий ее работы. Так, угол клина четырехгранной призмы оказывает существенное влияние на скорость внедрения пики в разрушаемый материал. Экспериментально установлено, что при угле клина менее 20° ухудшаются условия отбойки разрушаемого материала при достаточной скорости внедрения инструмента. С увеличением угла клина более 25° существенно возрастает сопротивление внедрению инструмента, что приводит к резкому уменьшению скорости внедрения и повышению нагрузки на инструмент.

Таким образом, установлены предельные значения угла клина $20-25^\circ$.

Аналогичное влияние оказывает угол заточки острия. Экспериментально установлен оптимальный интервал угла заточки $45-60^\circ$. При угле заточки менее 45° увеличивается вероятность отколов острия при HRC 55-58. С увеличением угла более 60° существенно снижается скорость внедрения инструмента.

Конусность стержневой части пики оказывает также существенное влияние на способность к выемке инструмента из разрушаемого материала после его полного заглубления, что установлено экспериментально. Так, при цилиндрической форме стержневой части способность к удалению инструмента из разрушаемого материала практически равна нулю. Установлено, что при конусности стержневой части более 1,2% заглубленный инструмент достаточно легко удаляется из разрушаемого материала, а при конусности более 2,4% существенно возрастает сопротивление

внедрению инструмента. Таким образом, оптимальный интервал конусности стержневой части пики составляет 1,2-2,4%.

Сравнительный анализ предложенного решения с прототипом позволил выделить признаки, отличающие предлагаемое решение от прототипа, что соответствует критерию "новизна".

Анализ признаков предложенного решения с известным не выявил решений, совпадающих полностью с признаками предложенного решения, что соответствует критерию "изобретательский уровень".

На фиг.1-3 изображен общий вид пики с разрезом А-А и выносным элементом 1.

Высокопрочная пика отбойного молотка состоит из конической стержневой части 1, цилиндрического опорного бурта 2, цилиндрической хвостовой части 3 и рабочей части 4, выполненной в виде четырехгранной призмы из инструментальной легированной стали повышенной износостойкости (разрез А-А), например Х6ВФ, при этом угол клина составляет 20-25°, а угол заточки острия 45-60° (выносной момент 1); стержневая часть 1 и хвостовая часть 3 выполнены из конструкционной легированной стали с высоким пределом усталости, например 40ХН, причем конусность стержневой части составляет 1,2-2,4%. Рабочая и стержневая части соединены между собой сваркой в твердой фазе, например сваркой трением. Кроме того, твердость после термической обработки по всей длине пики плавно увеличивается от HRC 40-45 в стержневой части до HRC 55-60 в рабочей части и до HRC 50-58 в хвостовой части.

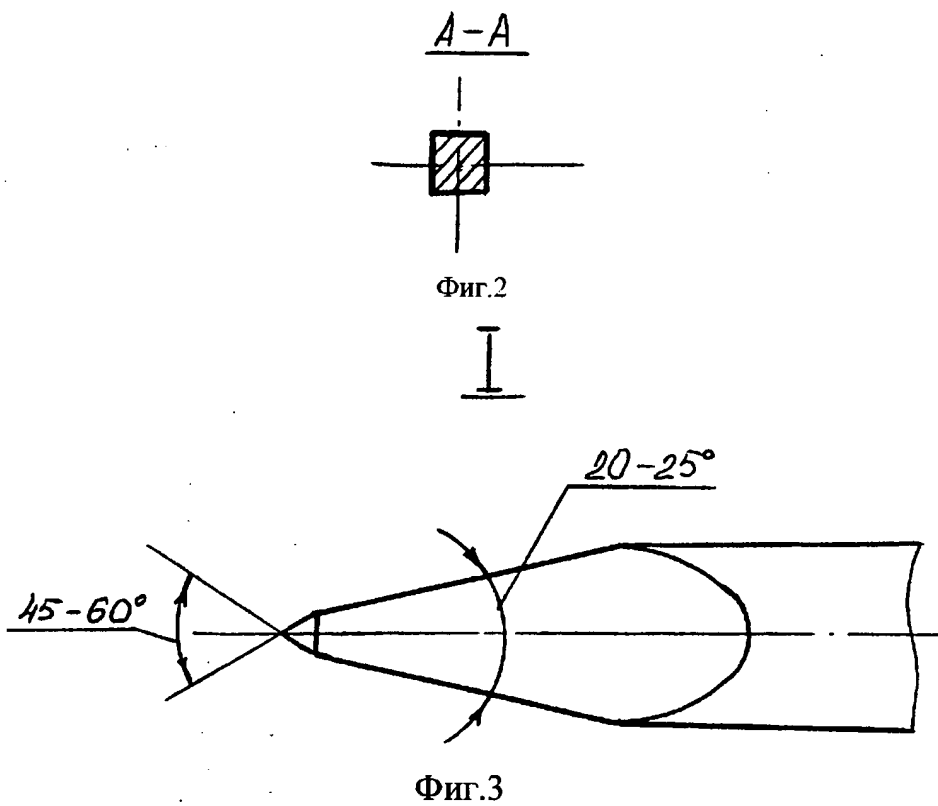
Работа высокопрочной пики осуществляется следующим образом. Пика своей хвостовой частью 3 скользит в гильзе отбойного молотка, опираясь буртом 2 на пружину, острием же рабочей части 4 внедряется в твердый материал, разрушая его. При этом угол клина четырехгранной призмы 20-25° и угол заточки острия 45-60° оказывает существенное влияние на увеличение скорости внедрения пики в разрушаемый материал. Выполнение рабочей части 4 из инструментальной легированной стали повышенной износостойкости, например Х6ВФ, дает возможность повысить

износостойкость острия в 3-4 раза, что особенно важно при работе в жесткой абразивной среде. Стержневая часть 1 пики при работе подвергается воздействию нагрузок ударного характера с изгибом, что приводит к хрупкому разрушению. Выполнение стержневой части 1 из конструкционной легированной стали с высоким пределом усталости, например 40ХН, а также снижение твердости до HRC 40-45 повышает стойкость к хрупкому разрушению в условиях ударного изгиба, причем конусность стержневой части 1,2-2,4% дает возможность достаточно легко удалять заглубленный инструмент из разрушаемого материала.

Такое выполнение пики отбойного молотка способствует резкому повышению износостойкости острия, усталостной прочности стержневой и хвостовой части, стойкости к хрупкому разрушению, особенно при отбойке сверхтвердых бетонов.

Формула изобретения:

Пика отбойного молотка, выполненная из инструментальной легированной стали повышенной износостойкости и состоящая из конической стержневой части, цилиндрического опорного бурта, цилиндрической хвостовой части, твердость которой после термической обработки составляет HRC 50 и рабочей части в виде четырехгранной призмы, угол заточки острия α которой составляет 60°, а твердость после термической обработки HRC 55, отличающаяся тем, что рабочая часть выполнена из стали Х6ВФ, при этом угол клина четырехгранной призмы составляет 20-25°, а угол заточки острия находится в пределах $45^\circ \leq \alpha < 60^\circ$, при этом стержневая и хвостовая части выполнены из конструктивной легированной стали с высоким пределом усталости, например, 40ХН, а рабочая и стержневая части соединены между собой сваркой в твердой фазе, например, сваркой трением, причем конусность стержневой части составляет 1,2-2,4%, а твердость после термической обработки по всей длине пики плавно увеличивается от HRC 40-45 в стержневой части до $55 < HRC \leq 60$ - рабочей части и до $50 < HRC \leq 58$ в хвостовой части.



Фиг.2

Фиг.3

RU 2191898 C2

RU 2191898 C2

THIS PAGE BLANK (USPTO)